

УДК 378
МРНТИ 14.01.11
DOI10.56525/YJNK1653

ФОРСАЙТ-ИССЛЕДОВАНИЯ: ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ В ПРАКТИКЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ОПЫТА

А. Джанисенова^{1*}, А.К. Егенисова¹, А.Б.Шарипова¹

¹ Университет Есенова, Актау, Казахстан

e-mail: aliya.janissenova@yu.edu.kz, Almazhai66@mail.ru, aigerim1.sharipova@yu.edu.kz

Аннотация. Научная статья посвящена исследованию методологии и практики применения Форсайт-анализа для прогнозирования развития науки и технологий на основе международного опыта. В статье рассматриваются основные концепции и инструменты Форсайт-методологии, а также представляется анализ применения этой методики в различных странах. Особое внимание уделяется опыту ведущих научных центров и организаций, а также адаптации методики к специфике национальных инновационных систем. Результаты исследования позволяют сделать выводы о потенциале Форсайт-анализа как инструмента для эффективного прогнозирования и управления научно-технологическим развитием на международном уровне.

Статья освещает различия в структуре и методологии прогнозирования научно-технического развития между странами Западной Европы и Россией. В фокусе внимания находятся приоритетные направления развития науки и техники, а также ключевые проблемы, связанные с обеспечением устойчивого развития экономики и энергетики на прогнозируемый период до 30-50 лет вперед. Авторы обсуждают различия в методиках прогнозирования, отмечая использование в государственных форсайтах таких методов, как метод Дельфи, экспертные панели и сценарии. В тексте также рассматривается влияние результатов форсайт-проектов на формирование стратегий развития и принятие решений на государственном уровне. Особое внимание уделяется опыту России в применении технологии Rapid Foresight и его роль в разработке стратегических документов, таких как «Форсайт-образование 2035» и «Форсайт Национальной технологической инициативы». Анализируются вызовы и перспективы развития методов прогнозирования, включая использование новых технологий, таких как искусственный интеллект и машинное обучение.

Ключевые слова: форсайт, прогнозирование, форсайт-проекты, экономика, кадры, методы прогнозирования, интеграция знаний, метод Дельфи, атлас профессий, перспективы развития, научные и технологические ресурсы, устойчивое развитие.

Введение

Современное научно-техническое развитие характеризуется быстрыми темпами изменений и неопределенностью. В условиях глобализации и интенсивной конкуренции на мировом рынке научных и технологических инноваций становится критически важным эффективное прогнозирование будущего развития науки и технологий. Одним из инструментов, широко применяемых в этой области, является метод Форсайт (Foresight).

Метод Форсайт представляет собой системный подход к анализу и прогнозированию научно-технического развития, основанный на интеграции знаний и опыта экспертов, а также использовании современных методов анализа данных. Этот метод позволяет оценить текущие тенденции и потенциальные направления развития науки и технологий, а также выявить ключевые факторы и риски, которые могут повлиять на будущее.

Материалы и исследования

Цель данной статьи заключается в рассмотрении опыта применения Форсайт-анализа в различных странах и контекстах, а также в оценке его эффективности и потенциала для прогнозирования развития науки и технологий на международном уровне. Для достижения

этой цели будет проведен анализ основных концепций и инструментов Форсайт-методологии, а также представлен обзор практического опыта и результатов исследований в данной области.

Прогнозирование научно-технического развития играет ключевую роль в формировании стратегий будущего для стран и регионов по всему миру. Особенно важным является анализ и прогнозирование в контексте стран Западной Европы и России, где научно-технический прогресс играет определяющую роль в экономическом и социальном развитии. В контексте глобальных вызовов и стремления к устойчивому развитию такой анализ является необходимым для эффективного использования научных и технологических ресурсов в интересах общества и экономики.

1. Структура приоритетных направлений развития науки и техники стран Западной Европы отличается. Основные проблемы, которые затрагиваются в прогнозных материалах, в основном ориентированных на 30-50-летний горизонт, связаны с обеспечением жизнедеятельности человека и устойчивого развития экономики и энергетики.

2. Существуют отличия между государственными и корпоративными прогнозами по временному горизонту, набору используемых методик и целевому назначению. В государственных форсайтах в основном используются такие методики, как обзор литературы, «мозговой штурм», экспертные панели, сценарии, менее часто – метод Дельфи, критические технологии и SWOT-анализ.

В основе метода Дельфи – опрос большого количества экспертов, до 2–3 тысяч, и организация так называемой обратной связи (через проведение второго тура опроса). Метод Дельфи применяется в Японии, Германии, использовался в первом Форсайте Великобритании, в ряде других стран. Метод предполагает отбор высококвалифицированных экспертов, создание экспертных панелей по отдельным направлениям науки и технологий; разработку перечня тем – потенциальных научно-технологических достижений, ожидаемых в долгосрочной, до 25–30 лет, перспективе, включая фундаментальные и прикладные исследования, инновационные товары и услуги, создаваемые на основе новых технологий. Эксперты оценивают актуальность каждой темы для развития экономики, общества, наличие ресурсов и потенциальных барьеров для практической реализации. Результаты исследования включают сводные оценки по каждой теме, а также аналитические обзоры по важнейшим направлениям науки и технологий.

3. Прогнозные исследования в ЕС, в частности форсайт-проекты, в основном финансируются национальными государственными структурами разного уровня, поскольку используются при формировании стратегий научно-технического развития.

4. В разработке прогнозов и форсайт-проектов в странах Западной Европы принимает участие широкий круг исследовательских, экспертных и консультативных организаций. Исследовательский сектор занимается также научным обеспечением прогностической деятельности.

5. Главной особенностью современного этапа прогнозирования является не составление списка конкретных технологий, а выявление направлений и векторов будущего развития и их механизмов, междисциплинарный подход и многовариантность сценариев, комплексный анализ технологических и рыночных перспектив и их социально-экономических последствий, отсутствие четких количественных ориентиров.

6. Сценарии прогнозных материалов строятся на базе использования широкого круга социально-экономических и технологических факторов, с учетом соотношения государство – бизнес – гражданское общество [1].

7. В США, Японии, странах Западной Европы и др. можно заметить, что форсайт-исследования проводились для прогнозирования на стратегические развития страны и на развития науки и технологий.

В настоящий момент в России применяются следующие методики форсайта: промышленно-технологический форсайт (НИУ ВШЭ и др.), сценарная методика «неизбежное будущее» (группа «Конструирование будущего»), а также – с 2008 г. – Rapid Foresight. Самыми значимыми результатами работы являются:

- «Форсайт-образование 2035», который породил целый ряд проектов (Global Education Future, Атлас новых профессий, участие России в WorlSkills и создание FutureSkills, популяризацию и переход в широкую практику ряда экспериментов в области образования и т.д.) (по Rapid Foresight).

- «Форсайт Национальной технологической инициативы» — работа над созданием в России новых отраслей, в которых наша страна имеет высокие шансы занять одно из ведущих мест к 2035 г. (по Rapid Foresight).

- «Форсайт-флот» с 2012 г. – ежегодная масштабная сессия, позволяющая «сверять часы» и запускать новые проекты (по Rapid Foresight).

- Прогноз научно-технологического развития России-2030. Форсайты проводились и разрабатывались для отраслей (в том числе крупных отраслеобразующих корпораций) и территорий (в том числе имеющих выраженную специфику) [2].

Наряду с форсайт-исследованиями для прогнозирования развития науки и технологий в практике России можно выделить форсайт-сессию для прогнозирования новых специальностей и компетенций будущего.

Наряду с форсайт-исследованиями для прогнозирования развития науки и технологий в практике России можно выделить форсайт-сессию для прогнозирования новых специальностей и компетенций будущего.

Результаты и Обсуждения

В России более активно применяется технология Rapid Foresight – российская версия форсайт-методики, разработанная группой RE-ENGINEERING FUTURES (<http://refuture.me/>), позволяет достигать репрезентативных результатов в более короткие сроки, чем классические технологии форсайта. Результатом форсайт-сессии по методу RF является карта будущего – визуально богатое пространство, позволяющее увидеть, как целое всю предметную сферу, образ ее будущего, а также различные способы и пути достижения тех или иных желательных и нежелательных состояний и факторы, влияющие на вероятность воплощения того или иного варианта развития событий. Карта будущего может быть легко трансформирована участниками в целеориентированную дорожную карту – не просто и не только визуальный образ совместного будущего, включающий ключевые тренды, прогноз развития технологий, события, стратегические развилки, но и точки принятия решений и запуска конкретных социальных, технологических действий или проектов, план законодательных и лоббистских мер.

В июне 2010 года на саммите лидеров Группы двадцати, проходившем в Торонто Международная организация труда (МОТ) представила Стратегию в области профессиональной подготовки кадров «Квалифицированная рабочая сила – основа интенсивного, устойчивого и сбалансированного экономического роста». В основу стратегии легли «Рекомендации в отношении профессиональных навыков, необходимых для повышения производительности, роста занятости и развития экономики», принятые на Международной конференции труда в июне 2008 года, и собственные наработки МОТ. В рамках проекта «Применение Стратегии Группы двадцати в области профессиональной подготовки кадров» МОТ и Московская школа управления СКОЛКОВО разработали метод технологического форсайта компетенций (STF) [3].

1-й этап – Pre-Foresight (подготовка форсайт-сессии) – включает в себя:

- обзор источников по теме (в том числе предыдущие форсайты по этой и смежным темам, поиск международного опыта);

- сбор и анализ статистических данных;

- анализ высказываний и мнений признанных лидеров в данной области;

- анализ общественного мнения (форумы, социальные сети, запросы в поисковых системах).

Проведенная предварительная работа позволила сделать вывод о влиянии социальных сетей на формирование личности, а именно о негативном воздействии деструктивных групп на ребенка в социальных сетях.

2-й этап – формирование группы участников (group selection). На этом этапе определяется состав экспертной группы, подбираются компетентные участники, представляющие различные субъектные позиции в контексте предмета форсайт-сессии.

При отборе экспертов могут применяться следующие подходы:

– экспертиза заказчика, его предположения о людях, имеющих необходимую экспертизу.

3-й этап – генерация, или собственно форсайт-сессия. Как правило, каждый форсайт – это комбинация из многих инструментов. В основе «классического» подхода к проведению форсайта лежит анализ большого объема данных (анкетирование, эссе, анализ данных и т. д.) через большое количество обсуждений в небольших фокус-группах или сбор индивидуальной обратной связи. Это делает проведение такого форсайта длительным и дорогим упражнением.

Данный этап может включать в себя такие наиболее эффективные инструменты групповой работы:

- мозговые штурмы;
- проработка сценариев (во время работы с картой);
- метод свободных ассоциаций;
- экспертные панели (которыми фактически частично является работа в группах);
- научная фантастика (в генерации карточек участники часто опираются на образы из фантастики, обсуждая возможности и условия реализации данных «прогнозов»);
- опросы (правда, только в рамках модерлируемой группы);
- верификация результатов (карты) предыдущих форсайт-сессий;
- сценирование;
- SWOT;
- обратный (или ретро) прогноз;
- панельные дискуссии;
- игровые симуляции;
- структурный, кластерный и другие виды анализа;
- метод критических технологий [3].

В итоговой части форсайта происходит обсуждение дорожных карт микрогрупп.

В 2013 г. специалистами Агентства стратегических инициатив и Московской школы управления «Сколково» был организован форсайт «Компетенции-2030». Он базировался на экспертных опросах 2000 экспертов из 19 отраслей и технологических направлений (от медицины и биотехнологий до строительства и индустрии детских товаров). По результатам этого исследования создан первый российский «Атлас новых профессий», который включает 100 новых профессий (сити-фермер, специалист по киберпротезированию, стартап-мама, метеоэнергетик, дизайнер умных пространств, кибердворник, космобиолог и др.) и 30 отмирающих профессий (турагент, копирайтер, лектор, архивариус, швея, лифтер, машинист, почтальон и др.) [4].

Перед проектом стояли две задачи: во-первых, разработать методику определения востребованных компетенций будущего, а во-вторых – составить карту таких компетенций, в первую очередь, для высокотехнологических секторов (позднее было принято решение описать компетенции для всех основных секторов массовой занятости граждан РФ). В исследовании приняло участие свыше 4000 российских и международных экспертов, исследование охватило 25 секторов российской экономики (составляющих более 80% существующей и перспективной экономики страны). По итогам исследования появился самый масштабный в мире перечень «профессий будущего» – около 190 профессий, которые с высокой вероятностью станут востребованными или возникнут в ближайшее десятилетие.

Заключение

По итогам исследования стало ясно, что основные результаты проекта – список востребованных надпрофессиональных компетенций, «профессий будущего» внутри отдельных секторов экономики, а также «профессий-пенсионеров» (которые «уйдут на покой» в результате автоматизации и других причин) – могут быть интересны не только узкому кругу

профессионалов, занимающихся прогнозированием рынка труда, но и более широкой публике. Исследовательская группа приняла решение создать материал, доступный массовому потребителю – в первую очередь, абитуриентам вузов и их родителям. Так родился «Атлас новых профессий». Авторами первой редакции стали Павел и Екатерина Лукша, Денис Коричин и Дмитрий Песков.

Материал вышел в начале 2014 г. и вызвал обширную дискуссию в федеральных СМИ. Стало ясно, что «Атлас» может стать инструментом запуска изменений в среде профессионального образования и профессиональной ориентации – на его основе по всей стране начали появляться новые учебные программы для студентов и школьников, стали рождаться ИТ-продукты и летние лагеря для профориентации школьников старших классов, появился ряд новых профессиональных стандартов.

С конца 2014 г. проект реализуется под руководством Дмитрия Судакова. В 2015- 17 гг. под руководством Дмитрия Судакова был проведен ряд конкурсов среди образовательных методистов, выпущены сборники методик по профориентации с применением материалов «Атласа». В 2017 г. было представлено интегральное коробочное решение, объединяющее 18 различные профориентационные игры и методические инструменты, пригодные для использования в школах и учреждениях дополнительного образования. Проект «Атласа новых профессий» стал одним из флагманских проектов Московской школы управления. Его материалы используются в учебных программах и профессиональных конференциях Школы. В 2014 и 2016 гг. школой также были организованы выставки художественных и фотографических проектов, вдохновленных идеями «Атласа».

В 2014 году было реализовано два пилотных проекта – в Армении и Вьетнаме в отдельных секторах экономики (пищевая промышленность, информационно-коммуникационные технологии, точное машиностроение и металлообрабатывающая промышленность). В 2015 году STF стал ядром проекта разработки национальной стратегии развития навыков Танзании. В 2016 году STF использовался в проекте по прогнозированию потребности в кадрах в Тунисе и в ЮАР [2].

В 2018 году Калужской области в России разработан Атлас новых профессий – альманах перспективных отраслей и профессий на ближайшие 15-20 лет.

В Атлас вошли множество профессий из 34-х различных отраслей. Вот некоторые из них: разработчик киберпротезов и имплантатов; дистанционный координатор безопасности; проектировщик дирижаблей; тренер творческих состояний; медиаполицейский; дизайнер эмоций; дизайнер виртуальных миров; и многие, многие другие.

В Атласе новых профессий есть описание каждой отрасли и каждой профессии, а также набор навыков, необходимых для такой работы [5].

В Башкирии в 2020 году был разработан «Атлас новых профессий», в котором собраны профессии будущего. Атлас представляет собой альманах перспективных профессий в 28 отраслях на ближайшие 15–20 лет и предназначен для школьников, родителей, учащейся молодежи, учителей и преподавателей.

Карта может помочь молодежи республики оценить все многообразие вариантов профессиональных траекторий в родном регионе [6].

В 2021 году разработан «Региональный атлас перспективных компетенций Иркутской области». В ходе разработки Регионального атласа перспективных компетенций были проведены кластерные опросы работодателей и собраны аналитические данные проведенных ранее форсайт-сессий в 7 сферах реального сектора экономики региона, среди них образование (24 востребованные компетенции), здравоохранение (24 востребованные компетенции), сельское хозяйство (26 востребованных компетенций), транспорт и логистика (43 востребованных компетенции), строительство (37 востребованных компетенций) и туризм (51 востребованная компетенция), ИТ-сфера (32 востребованные компетенции). Региональный атлас предоставляет уникальную возможность для населения Приангарья ознакомиться с мнением работодателей различных отраслей экономики по вопросу перспективного

трудоустройства и построения дальнейшего карьерного пути обучающихся профессиональных образовательных организаций [7].

REFERENCES

1. Shelyubskaya N.V. Praktika forsajta v stranah zapadnoj Evropy. Al'manah RIEPP «Наука. Innovacii. Obrazovanie». Vypusk 5 (fevral'. 2008). M., 2008. S. 10-24. [In Russian]
2. RAPID FORESIGHT. Metodologiya. 2017, versiya 0.4. -[Elektronnyj resurs]-Metodologiya Rapid Foresight 0.4 (asi.ru) [\[Electronic resource\]](#)
3. Primenenie tekhnologicheskikh forsajtov dlya opredeleniya budushchih potrebnostej v kompetenciayah: materialy mezhdunarodnogo seminaru SKOLKOVO i MOT; Mezhdunarodnoe byuro truda. — Zheneva: MOT, 2014, 142 str. [In Russian]
4. «Forsajt kompetencij» i «Atlas novyh professij» -[Elektronnyj resurs]-<https://www.skolkovo.ru/researches/sedec-research-new-jobs/> [\[Electronic resource\]](#)
5. Atlas novyh professij Kaluzhskoj oblasti. -[Elektronnyj resurs]-https://kaluga.atlas100.ru/upload/pdf_files/atlas_KO.pdf [\[Electronic resource\]](#)
6. Atlas novyh professii Respubliki Bashkortostan. -[Elektronnyj resurs]-<https://www.bashinform.ru/news/social/2021-06-23/v-atlase-professiy-bashkortostana-predstavlena-131-professiya-buduschego-2457690> [\[Electronic resource\]](#)
7. Regional'nyj atlas perspektivnyh kompetencij Irkutskoj oblasti. -[Elektronnyj resurs]-<https://copp38.ru/node/804> [\[Electronic resource\]](#)

ЛИТЕРАТУРА

1. Шелюбская Н.В. Практика форсайта в странах западной Европы. Альманах РИЭПП «Наука. Инновации. Образование». Выпуск 5 (февраль. 2008). М., 2008. С. 10-24.
2. RAPID FORESIGHT. Методология. 2017, версия 0.4. -[Электронный ресурс]-Методология Rapid Foresight 0.4 (asi.ru)
3. Применение технологических форсайтов для определения будущих потребностей в компетенциях: материалы международного семинара СКОЛКОВО и МОТ; Международное бюро труда. — Женева: МОТ, 2014, 142 стр.
4. «Форсайт компетенций» и «Атлас новых профессий» -[Электронный ресурс]-<https://www.skolkovo.ru/researches/sedec-research-new-jobs/>
5. Атлас новых профессий Калужской области. -[Электронный ресурс]-https://kaluga.atlas100.ru/upload/pdf_files/atlas_KO.pdf
6. Атлас новых профессии Республики Башкортостан. -[Электронный ресурс]-<https://www.bashinform.ru/news/social/2021-06-23/v-atlase-professiy-bashkortostana-predstavlena-131-professiya-buduschego-2457690>
7. Региональный атлас перспективных компетенций Иркутской области. - [Электронный ресурс]-<https://copp38.ru/node/804>

FORESIGHT RESEARCH: FORECASTING THE DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THE PRACTICE OF INTERNATIONAL EXPERIENCE

A. Janissenova^{1*}, A. Yegenissova¹, A. Sharipova¹

¹Yessenov University, Aktau, Kazakhstan

e-mail: aliya.janissenova@yu.edu.kz, Almazhai66@mail.ru, aigerim1.sharipova@yu.edu.kz

Abstract. The scientific article is devoted to the study of the methodology and practice of using Foresight analysis to forecast the development of science and technology based on international experience. The article discusses the basic concepts and tools of Foresight methodology, and also presents an analysis of the application of this methodology in various countries. Particular attention

is paid to the experience of leading research centers and organizations, as well as adaptation of the methodology to the specifics of national innovation systems. The results of the study allow us to draw conclusions about the potential of Foresight analysis as a tool for effective forecasting and management of scientific and technological development at the international level.

The article highlights the differences in the structure and methodology of forecasting scientific and technological development between the countries of Western Europe and Russia. The focus is on priority areas for the development of science and technology, as well as key issues related to ensuring sustainable economic and energy development for the projected period up to 30-50 years ahead. The authors discuss the differences in forecasting methods, noting the use of such methods as the Delphi method, expert panels and scenarios in government foresight. The text also examines the impact of the results of foresight projects on the formation of development strategies and decision-making at the state level. Special attention is paid to Russia's experience in the application of Rapid Foresight technology and its role in the development of strategic documents such as Foresight Education 2035 and Foresight of the National Technology Initiative. The challenges and prospects for the development of forecasting methods, including the use of new technologies such as artificial intelligence and machine learning, are analyzed.

Key words: foresight, forecasting, foresight projects, economics, personnel, forecasting methods, knowledge integration, Delphi method, atlas of professions, development prospects, scientific and technological resources, sustainable development.

ФОРСАЙТ-ЗЕРТТЕУЛЕР: ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ ТӘЖІРИБЕСІНДЕ ҒЫЛЫМ МЕН ТЕХНОЛОГИЯНЫҢ ДАМУЫН БОЛЖАУ

А. Джанисенова^{1*}, А.К. Егенисова¹, А.Б.Шарипова¹

¹ Есенов университеті, Ақтау, Қазақстан.

e-mail: aliya.janissenova@yu.edu.kz, Almazhai66@mail.ru, aigerim1.sharipova@yu.edu.kz

Аннотация. Ғылыми мақала халықаралық тәжірибе негізінде ғылым мен техниканың дамуын болжау үшін Форсайт талдауын қолдану әдіснамасы мен тәжірибесін зерттеуге арналған. Мақалада Foresight әдістемесінің негізгі ұғымдары мен құралдары талқыланады, сонымен қатар әртүрлі елдерде осы әдістеменің қолданылуына талдау берілген. Жетекші ғылыми орталықтар мен ұйымдардың тәжірибесіне, сондай-ақ әдістемені ұлттық инновациялық жүйелердің ерекшеліктеріне бейімдеуге ерекше назар аударылады. Зерттеу нәтижелері халықаралық деңгейде ғылыми-техникалық дамуды тиімді болжау және басқару құралы ретінде Foresight талдауының әлеуеті туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Мақалада Батыс Еуропа елдері мен Ресей арасындағы ғылыми-техникалық дамуды болжау құрылымы мен әдіснамасындағы айырмашылықтар көрсетілген. Ғылым мен техниканы дамытудың басым бағыттары, сондай-ақ алдағы 30-50 жылға дейінгі болжамды кезеңге экономика мен энергетиканың тұрақты дамуын қамтамасыз етуге байланысты негізгі проблемалар назарда болады. Авторлар мемлекеттік форсайттарда Дельфи әдісі, сараптамалық панельдер және сценарийлер сияқты әдістердің қолданылуын атап өтіп, болжау әдістеріндегі айырмашылықтарды талқылайды. Сондай-ақ, мәтінде форсайт-жобалар нәтижелерінің даму стратегияларын қалыптастыруға және мемлекеттік деңгейде шешімдер қабылдауға әсері қарастырылады. Ресейдің Rapid Foresight технологиясын қолдану тәжірибесіне және оның «Форсайт-білім беру 2035» және «Форсайт Ұлттық технологиялық бастамасы» сияқты стратегиялық құжаттарды әзірлеудегі рөліне ерекше назар аударылады. Болжау әдістерінің, соның ішінде жасанды интеллект және машиналық оқыту сияқты жаңа технологияларды қолданудың қиындықтары мен болашағы талданады.

Түйін сөздер: форсайт, болжау, форсайт-жобалар, экономика, кадрлар, болжау әдістері, білім интеграциясы, Дельфи әдісі, кәсіптер атласы, даму перспективалары, ғылыми және технологиялық ресурстар, тұрақты даму.